

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2002-298869

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

C08G 61/00

H01M 8/10

(21)Application number : 2001-097802

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

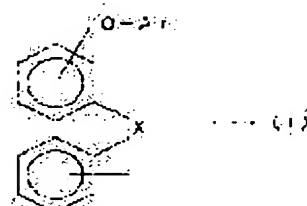
(72)Inventor : ASANO YOICHI
KANEOKA NOBUYUKI
SAITO NOBUHIRO
SOMA HIROSHI
NANAUMI MASAAKI

(54) SOLID POLYMER FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive solid polymer fuel cell comprising a polymer electrolytic film, having low humidity dependency of ion conductivity.

SOLUTION: This solid polymer fuel cell comprises the polymer electrolytic film nipped by a pair of electrodes, and the polymer electrolytic film is formed by subjecting an aromatic ion conductive material, having a maximum moisture content retainable in an untreated state of 80–300 wt.% with respect to the whole material to hot water treatment. The hot water treatment is conducted by dipping the polymer electrolytic film or the solid polymer fuel cell, having the polymer electrolytic film immersed in hot water of 80–95° C for 0.5–5 hr, and the polymer electrolytic film is formed of a sulfonated polyarylene polymer, having a sulfonic group in the side chain of a copolymer consisting of 30–95 mol% of an aromatic compound unit represented by formula 1 and 70–5 mol% of an aromatic compound unit represented by formula 2.

[illegible]

④ 4. x は 0 のとき y は 0 である。

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

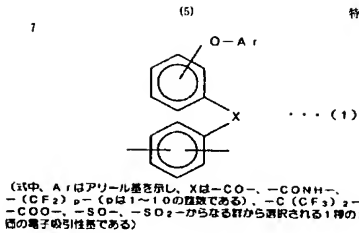
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

s



[0031]



[0032] 前記式(1)に対応するモノマーとして、
例えば、2, 5-ジクロロ-4'-フェノキシベンゾ
フェノール等を用いることができる。また、前記式(2)に
対応するモノマーとして、例えば、4, 4'-ジクロロ
ベンゾフェノール、4, 4'-ビス(4-クロロベンゾイ
ル)ジフェニルエーテル等を用いることができる。

[0033] 前記芳香族系イオン導電性材料は、N-メ
チルピロリドン等の溶媒に溶解し、キャスト法により所
望の乾燥膜厚に製膜することにより、高分子電解質膜1
とされる。

[0034] 前記固体高分子型燃料電池において、酸
素極2、燃料極3の触媒層4はカーボンペーパーと下地層
とからなり、例えばカーボンブラックとポリテトラフル
オエチレン(PTFE)とを所定の重量比で混合し、
エチレンジコール等の有機溶媒に均一分散したスラ
リーを、該カーボンペーパーの面に塗布、乾燥させて
膜を形成することにより形成される。

[0035] また、触媒層5は、カーボンブラック(フ
ァーネスブラック)に白金を所定の重量比で担持させた
触媒粒子を、パーフルオロアルキルシラン骨格高分子
化合物(例えば、デュポン社製ナフィオン(商品名))
からなるイオン導電性バインダーをインプロパノール、
n-プロパノール等の溶媒に溶解してなる溶液と所定の
重量比で均一に混合した触媒ペーストを、所定の白金量
となるように下地層7上にスクリーン印刷し、乾燥す
ることにより形成される。前記乾燥は、例えば、60℃で
10分間行ったのち、120℃で減圧乾燥することによ

り行う。
[0036] そして、高分子電解質膜1を、酸素極2、
燃料極3の触媒層5に挟持された状態でホットプレスす
ることにより、前記固体高分子型燃料電池が形成され
る。前記ホットプレスは、例えば、80℃、5MPaで
2分間の1次プレスの後、160℃、4MPaで1分間の
2次プレスを施すことにより行うことができる。

[0037] 本実施形態の固体高分子型燃料電池では、
前記高分子電解質膜1は、80~95℃の範囲の温度の
熱処理を、0.5~5時間浸漬することにより熱処理され
ている。前記熱処理は、前記高分子電解質膜1を単独
で前記熱処理に浸漬することにより、前記電解質膜
(MEA)を形成した段階で前記熱処理に浸漬すること
により、また、前記熱処理は、前記固体高分子型
燃料電池を、80~95℃、相対湿度90%の高温高
湿度条件下で0.5~5時間動作させた後、エージングす
ることにより行ってもよい。

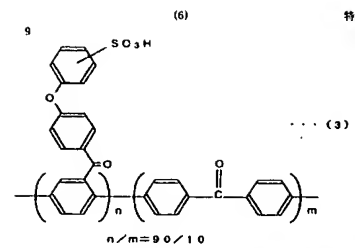
[0038] 次に、実施例を示す。

[0039]

[実施例1] 本実施例では、まず、式(3)で示され
るスルホン化ポリアリレン重合体からなるイオン交換容
量2.3meq/gの芳香族系イオン導電性材料をN-メ
チルピロリドンに溶解し、キャスト法により乾燥膜厚
50μmの高分子電解質膜1を調製した。

[0040]

[化7]



[0041] 次に、カーボンブラックとポリテトラフル
オエチレン(PTFE)とをカーボンブラック:PT
FE=4:6の重量比で混合し、エチレンジコールに
均一分散したスラリーを調製し、該スラリーをカー
ボンペーパー6の面に塗布、乾燥することにより下地層
7とし、カーボンペーパー6と下地層7とからなる触媒
層4を形成した。

[0042] 次に、ファーンブラックに白金をファ
ーン:白金=1:1の重量比で担持させた触媒粒子を、
パーフルオロアルキルシラン骨格高分子化合物(デュ
ポン社製ナフィオン(商品名))からなるイオン導電性
バインダーをインプロパノール、n-プロパノール溶
液に、触媒粒子:バインダー=8:5の重量比で均一に混
合して触媒ペーストを調製した。次に、前記触媒ペース
トを0.5mg/cm²の白金量となるように下地層7
上にスクリーン印刷し、乾燥することにより、触媒層4
を形成した。前記乾燥は、60℃で10分間行ったの
ち、120℃で減圧乾燥することにより行った。

[0043] 次に、高分子電解質膜1を、酸素極2、燃
料極3の触媒層5に挟持された状態で、80℃、5MP
aで2分間の1次プレスを施した後、さらに160℃、
4MPaで1分間の2次プレスを施すことにより、図1
示の固体高分子型燃料電池を形成した。

[0044] 前記スルホン化ポリアリレン重合体から
なる芳香族系イオン導電性材料は、材料全体に対して1
4重量%の初期含水率を備えている。そこで、本実施
例では、前記芳香族系イオン導電性材料からなる高分子
電解質膜1を95℃の熱処理に1時間浸漬して熱処理を

*行った後、前記固体高分子型燃料電池に使用した。

[0045] 次に、高分子電解質膜1の前記熱処理前
のイオン導電率と、熱処理後のイオン導電率とを測定
した。

[0046] 前記イオン導電率は、85℃における高
分子電解質膜1の抵抗値を、印加電圧1V、周波数10k
Hzの条件下、交流2端子法で測定し、該抵抗値をイ
オン導電率に換算した。前記測定は、前記熱処理前の高
分子電解質膜1と、前記熱処理後の高分子電解質膜1
とについて、それぞれ相対湿度50%の場合と相対湿度
90%の場合とを測定した。

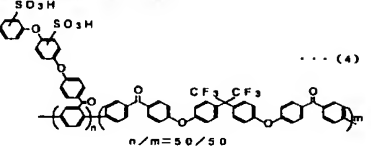
[0047] 結果は、相対湿度50%の場合のイオン導
電率をA、相対湿度90%の場合のイオン導電率をBと
したときの、B/Aの値で表した。また、前記熱処理
前の高分子電解質膜1のB/Aの値をC、前記熱処理
後の高分子電解質膜1のB/Aの値をDとしたときのD
/Cの値を求め、湿度依存性低減の指標とした。

[0048] 本実施例の高分子電解質膜1の初期含水
率、前記熱処理前及び処理後のB/Aの値、D/Cの
値を表1に示す。

[0049] [実施例2] 本実施例では、式(4)で示されるスル
ホン化ポリアリレン重合体からなるイオン交換容量1.
7meq/gの芳香族系イオン導電性材料を用いて高
分子電解質膜1を調製した以外は、実施例1と全く同一
にして固体高分子型燃料電池を形成した。

[0050]

[化8]



11

(7)

特開2002-298869

12

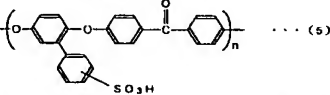
[0051] 前記スルホン化ポリアリレン重合体から
なる芳香族系イオン導電性材料は、材料全体に対して9
4重量%の初期含水率を備えている。次に、前記芳香族
系イオン導電性材料からなる高分子電解質膜1の前記熱
処理前のイオン導電率と、熱処理後のイオン導電率
とを測定した。

[0052] 本実施例の高分子電解質膜1の初期含水
率、前記熱処理前及び処理後のB/Aの値、D/Cの
値を表1に示す。

[0053]

[実施例3] 本実施例では、前記式(3)で示されるス
ルホン化ポリアリレン重合体からなるイオン交換容量
2.5meq/gの芳香族系イオン導電性材料を用いて高
分子電解質膜1を調製した以外は、実施例1と全く同
一にして固体高分子型燃料電池を形成した。

[0054] 前記スルホン化ポリアリレン重合体から*



[0058] 前記スルホン化ポリエーテルエーテルケ
トン重合体からなる芳香族系イオン導電性材料は、材料全
体に対して300重量%の初期含水率を備えている。次に
、前記芳香族系イオン導電性材料からなる高分子電解
質膜1の前記熱処理前のイオン導電率と、熱処理後
のイオン導電率とを測定した。

*なる芳香族系イオン導電性材料は、材料全体に対して2
76重量%の初期含水率を備えている。次に、前記芳香
族系イオン導電性材料からなる高分子電解質膜1の前記
熱処理前のイオン導電率と、熱処理後のイオン導電
率とを測定した。

[0055] 本実施例の高分子電解質膜1の初期含水
率、前記熱処理前及び処理後のB/Aの値、D/Cの
値を表1に示す。

[0056]

[実施例4] 本実施例では、式(5)で示されるスル
ホン化ポリエーテルエーテルケトン重合体からなるイ
オン交換容量1.5meq/gの芳香族系イオン導電性材料
を用いて高分子電解質膜1を調製した以外は、実施例1
と全く同一にして固体高分子型燃料電池を形成した。

[0057]

[化9]

[0059] 本実施例の高分子電解質膜1の初期含水
率、前記熱処理前及び処理後のB/Aの値、D/Cの
値を表1に示す。

[0060]

[表1]

	初期含水率 (wt%)	熱処理前の B/A	熱処理後の B/A	D/C
実施例1	114	20.58	8.17	0.40
実施例2	94	30.25	10	0.33
実施例3	276	11.03	5	0.45
実施例4	300	27.75	70.5	0.28

[0061] 表1から、初期含水率94~300重量%
の前記芳香族系イオン導電性材料からなる各高分子電解
質膜1は、いずれも前記熱処理前には、相対湿度50
%のイオン導電率Aに対する相対湿度90%のイオン導
電率Bの比(B/A)の値が大きく、イオン導電率につ
いて湿度依存性が高いことが明らかである。しかし、前
記各高分子電解質膜1は、前記熱処理後にはいずれも
B/Aの値が小さくなっており、前記熱処理によりイ
オン導電率について湿度依存性が低減されていることが
明らかである。

[0062] 前記湿度依存性の低減は、表1のD/C値
から明らかのように、各高分子電解質膜1について0.

26~0.45倍の範囲にあり、この範囲で有効と考え
られる。

[0063] 本実施形態の固体高分子型燃料電池によ
れば、前述のように各高分子電解質膜1のイオン導電率
に関する湿度依存性が低くなった結果として、湿度条件に
関わらず所望の発電性能を得ることができるとの効果を
奏することが期待される。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明に係る固体高分子型燃料電池の構成を
示す模式的断面図。

[符号の説明]

1...高分子電解質膜、2、3...電極。

フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 信広
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内
(72)発明者 相馬 裕
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 七海 昌昭
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内
Fターム(参考) 43032 CB03 CB11 CP01 CG01 CG08
5H026 A006 B801 B803 CC03 CC05
CX07 EE18 H005 H010 H0110

[図1]

FIG. 1

